

L'agriculture urbaine hors-sol : solution miracle ou encouragement à la disparition des terres agricoles ?

Adaptées à la densification des villes et au manque d'espace, les techniques de production hors-sol ont le vent en poupe. L'hydroponie, à la fois productive et économe en eau, est notamment plébiscitée, à tel point que de véritables "fermes verticales" voient le jour. La méthode implique cependant le recours à des engrais ainsi qu'à des technologies de pointe, et n'est pas exempte des ambiguïtés propres à l'engouement actuel pour l'agriculture urbaine : est-elle une solution d'avenir, ou bien poussée à l'excès, prend-t-elle le risque de devenir un supplétif du mouvement de destruction des terres agricoles ? Enquête.



Au milieu des indécrottables bovidés et des fameux produits du terroir, l'information risque de passer un peu inaperçue.

C'est pourtant une première : le salon de l'agriculture accueille cette année un stand entièrement dédié à l'agriculture urbaine.

Dans l'éternel labyrinthe des allées en paille, l'emplacement "2.2 G 029" est réservé à l'Association française d'agriculture urbaine professionnelle (Afaup).

Officiellement née le 5 décembre 2016, la structure se donne pour objectif d'

"être un lieu d'échanges pour tous les porteurs de projets qui s'engagent dans l'agriculture urbaine", explique Anne-Cécile Daniel, sa secrétaire générale.

Sorte de syndicat qui n'en revendique pas le terme – "nous n'avons pas de position politique", est-il rétorqué – l'Afaup compte 81 adhérents, à peine plus d'un an après son lancement :

"Le signe d'une professionnalisation croissante de l'agriculture urbaine", juge Anne-Cécile Daniel.

De fait, l'essor du mouvement implique de s'organiser collectivement. Renouer avec une capacité de production alimentaire, tout en y attachant des objectifs sociaux, pédagogiques ou récréatifs, est devenu un enjeu pour de nombreux territoires.

Un engouement pour les techniques de production hors-sol

La plupart des projets immobiliers en milieu urbain comportent aujourd'hui un espace de végétalisation, tandis que de grands centres commerciaux développent leurs toits potagers. Les acteurs concernés l'ont compris : la ville moderne ne se pense plus sans son volet "agriculture urbaine", qui

"se retrouve à la croisée de plusieurs thématiques (...) : économie circulaire, pollution des sols et de l'air (...), bâtiments, urbanisme et nature en ville, alimentation durable, atténuation et adaptation au changement climatique", résume l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) qui, relevant le fait que l'agriculture urbaine "suscite un fort engouement", lui consacrait au mois de décembre une toute première étude.

Le mouvement semble prendre de cours les protagonistes de l'agriculture traditionnelle :

"C'est peu dire qu'on est en retard sur le sujet", confie-t-on du côté de la Confédération paysanne. "Nous n'avons pas encore véritablement réfléchi aux implications d'un tel phénomène".

Le phénomène interroge pourtant directement l'avenir d'une filière en "crise". Le développement de l'agriculture urbaine s'accompagne de celui des techniques de production hors-sol : **hydroponie**, **aéroponie**, **aquaponie** (voir notre glossaire en fin d'article).

Lorsque la mairie de Paris lance les **Parisculteurs**, grand appel d'offres visant à transformer différents sites de la capitale en nouveaux lieux de production maraîchère ¹, plusieurs des premiers projets retenus en novembre 2016 s'appuient sur ces techniques, et plus particulièrement sur l'hydroponie : c'est le cas entre autres de "Paris bourse" – un ensemble immobilier du 2ème arrondissement – de l'école supérieure d'arts appliqués (3ème) ou du gymnase de la cour des Lions (11ème), qui verront dans les prochains mois s'installer des fermes hydroponiques sur leurs toits afin d'y produire fruits, légumes et aromatiques ². Les résultats de la seconde édition, attendus pour le mois prochain, devraient par ailleurs confirmer cette tendance.

Des plantes en tube irriguées par une solution "enrichie"

L'hydroponie (étymologiquement "le travail par l'eau", en grec) consiste à cultiver sans l'aide d'un sol agricole, remplacé par différents supports : billes d'argile, fibres de coco, voire de la laine de roche – malgré les critiques sanitaires à l'égard de cette dernière. Ces ersatz de substrat sont disposés dans des milieux confinés – le plus souvent sous serre ou dans des containers – à l'horizontale ou bien à la verticale, sur de grands tubes en plastiques disposant de plusieurs embouchures, selon les méthodes de culture choisies.

Les racines des plantes y sont maintenues dans un ruissellement d'eau permanent, chargé d'une solution nutritive adaptée à leur cycle de vie et contrôlée en permanence. Cette solution se substitue

¹ Pour plus de précisions sur cette démarche, lire l'article "De quelle agriculture urbaine "Parisculteurs" est-il le nom ?" sur [Midi:onze](#).

² Les informations sur chaque projet se trouvent sur [le site officiel des Parisculteurs](#).

au travail habituel de la terre. L'une des techniques les plus réputées, inventée dans les années 70, est la NFT, pour *nutrient film technique*, en français "technique de culture sur film nutritif". Les graines sont placées dans des cubes de substrat, eux-mêmes installés dans une sorte de panier-passoire, suffisamment ouvert pour laisser passer les futures racines qui se développeront. Ces paniers sont ensuite disposés dans une rigole, légèrement inclinée, dans laquelle s'écoulera ce flux continu d'eau enrichie alimentant les paniers.

➤ pour une illustration en image, [voir par exemple ce clip promotionnel](#)).

On dit que ce milieu fonctionne en circuit fermé car l'eau y est en permanence recyclée : une cuve récupère l'eau en fin de parcours, la ré-alimente en engrais – en granules ou en poudre – et la ré-injecte dans le circuit à destination des plantes. C'est ainsi que l'hydroponie s'est constituée un argument de choc avec la réduction drastique des volumes d'eau nécessaires à la production maraîchère. Premier créateur mondial de nutriments pour plantes et d'équipements hydroponiques, l'entreprise GHE – créée en 1975 à San Francisco – en a même tiré son slogan :

"Bringing nature and technology together" ("remettre la nature et la technologie ensemble").

De la culture ancestrale au laboratoire de "haute technologie"

Le procédé n'est pourtant pas nouveau. Au contraire : il relève d'un savoir-faire ancestral, hérité aussi bien des cultures aztèques que des jardins suspendus de Babylone, ou encore des jardins flottants d'Asie. Vers la fin du 17^{ème} siècle, le naturaliste britannique John Woodward relance également des expérimentations autour des cultures hors-sol.



Depuis, l'hydroponie a fait son trou, au sein même de l'agriculture conventionnelle :

"Cette technique est utilisée depuis 40 ans dans l'horticulture", explique Anne-Cécile Daniel, de l'Afaup. "Elle est apparue en même temps que la consommation augmentait : si aujourd'hui vous avez des tomates bien rondes, bien rouges et en grande quantité, c'est grâce aux rendements obtenus avec l'hydroponie".

Les cultures intensives espagnoles, telles que les serres géantes d'Almeria et leur "enfer vert", adossent ainsi leur production à un système hydroponique. Idem pour Savéol, leader de la tomate en France avec 80 000 tonnes par an³. Au total, on estime ainsi qu'en France, près de 70% des tomates sont produites de la sorte.

Carence de soleil oblige, la Hollande fut l'un des pays précurseurs. Mais depuis, c'est aux États-Unis ou à Singapour que l'on trouve les expérimentations les plus poussées, par le biais des "fermes verticales" – ces tours gratte-ciel destinées à la production agricole en grande quantité, quitte à transformer définitivement le maraîchage en laboratoire de haute-technologie⁴.

³ A ce sujet, lire [le reportage paru dans Ouest France](#)

⁴ Voir à ce sujet [le reportage vidéo réalisé par CNN](#) dans l'une de ces fermes high-tech à San Francisco.

Maximiser les rendements sur de faibles espaces

Ces rêves de grandeur ont séduit jusqu'à l'agence spatiale américaine, la *Nasa*, qui réfléchit aux conditions de culture possibles sur le terrain hostile de la planète Mars. Ces recherches portent déjà leur fruit : lorsqu'en janvier 2016, l'astronaute américain Scott Kelly poste sur un réseau social la photo de sa "fleur extraterrestre", **la toute première plante** cultivée dans la *Station Spatiale Internationale*, il y parvient grâce au prototype hydroponique "Veggie".

C'est donc peu dire que l'hydroponie représente aujourd'hui une technique à fort potentielle pour l'"agriculture du futur", construite au gré d'innovations réalisées aux quatre coins du monde ⁵.

En ville – où devraient vivre 80% des 10 milliards d'êtres humains d'ici 2050, selon les estimations – elle répond idéalement à une double-contrainte :

"L'hydroponie affiche des résultats probants en matière de productivité tout en s'adaptant très bien au manque d'espace", analyse Antoine Lagneau, enseignant en agriculture urbaine à l'IUT de Bobigny. "Elle correspond à cette logique urbaine dans laquelle il faut augmenter les rendements avec très peu de foncier disponible".

L'hydroponie offre des rendements nettement supérieurs à la pleine terre. C'est d'ailleurs l'argument numéro un de ses nombreux promoteurs :

"Sur 1m² de pleine terre, on met neuf salades. Là, une colonne de 2m de hauteur peut en livrer 52", expliquait l'été dernier Pascal Hardy, président-fondateur d'Agripolis, la start-up en charge du nouveau "potager vertical" inauguré par Carrefour à Sainte-Geneviève-des-Bois (Essonne) en juillet 2017.

L'hydroponie ne permet toutefois pas (encore ?) de tout cultiver :

"Il y a des plantes, telles les pommes, les poires ou les pommes de terre, que l'on ne sait pas faire pousser en hydroponie. Il leur faut de la terre, quoiqu'il en soit", signale Anne-Cécile Daniel.

"L'hydroponie produit massivement, mais pas sans engrais"

Si cette technique a autant le vent en poupe, c'est aussi parce qu'elle a su tirer profit d'un formidable atout écologique : la préservation de la ressource en eau. On estime qu'un système hydroponique permet d'économiser environ 90% de l'eau nécessaire à une culture en pleine terre.

"Il est avéré que les systèmes hydroponiques requièrent moins d'eau" confirme le rapport récent de l'Ademe.

⁵ En février 2017, le salon "Fruit logistica" réunissait à Berlin différentes innovations agricoles high-tech : voir à ce sujet [ce reportage de Sciences et avenir](#).

"La solution nutritive précisément dosée en sels minéraux est apportée directement au système racinaire réduisant ainsi les pertes par évaporation ou par projection" détaille de son côté l'entreprise **Hydrobox**, spécialisée dans la vente de matériel hydroponique.

Mais derrière cette présentation séduisante, certains facteurs compliquent l'équation. Par exemple, au sujet de la solution nutritive :

"La moindre erreur de dosage, et toute la culture est foutue", prévient Paul Rousselin, de Cueillette urbaine.

Avec sa start-up lancée en 2016, il se refuse pour l'heure à utiliser l'hydroponie :

"Le système nécessite encore une quantité importante d'engrais, ainsi qu'une surveillance très pointue. Ce n'est pas forcément l'approche que nous souhaitons privilégier."

Parce qu'il s'agit, selon lui, de la seule technique permettant d'invoquer une qualité proprement biologique – sans bénéficier pour autant du label, puisqu'il s'agit de culture hors-sol, bannie du cahier des charges bio – Paul Rousselin a fait le choix de l'aquaponie, qu'il utilise dans un système de cultures associées :

"Nous savons le faire sans engrais, mais pas forcément encore en grande quantité. A l'inverse, l'hydroponie sait produire massivement, mais on ne sait pas comment faire sans engrais."

Quand le paysan se transforme en chimiste

En hydroponie, l'azote nécessaire aux plantes est apporté par des engrais minéraux, principalement sous forme de nitrate de calcium ou de phosphate de magnésium. L'heure n'est pas encore au 100% *bioponie*, c'est à dire à un système hydroponique avec des engrais totalement organiques.

Leader sur le marché de l'hydroponie, GHE dit

"poursuivre ses recherches" en la matière. En France, dans le Gers, l'exploitation **Les sourciers** revendique une approche par "micro-ferme hydroponique écologique".

Mais l'adjonction d'engrais minéraux reste pour l'heure nécessaire, à hauteur de 20 à 25% en moyenne.

A cela s'ajoute l'utilisation d'acide, qui pose la question des impacts sur le cycle de l'eau :

"La solution doit respecter un certain pH, autour de 6. S'il est trop basique, on ajoute des acides assez puissants, dont la qualité environnementale reste soumise à caution", détaille Pierre-Frédéric Bouvet, associé au projet de Cueillette urbaine.

Avec l'hydroponie, le producteur se fait donc plus chimiste que paysan, troquant sa bêche contre des tubes à essai.

Un niveau de sophistication inhérent à la démarche hors-sol :

"A partir du moment où on enlève la vie naturelle, recréer tout un écosystème et un environnement propice nécessite une grande technicité", souligne Pierre-Frédéric Bouvet. "Les interactions en pleine terre sont plus élevées, plus nombreuses, engageants des bactérie, des champignons, une vie micro-biologique. Dès lors qu'on essaie de contenir la nature, c'est toujours plus difficile."

"Faire des fraises en hiver, ce n'est pas le modèle recherché"

Outre l'emploi important de matières plastiques pour constituer les supports remplaçant la terre, l'hydroponie pose d'autres questions.

Celle du goût, notamment : la tomate sortie du container vaut-elle celle cultivée en pleine-terre ?

"Il n'y a pas de données précises sur les qualités nutritionnelles et organoleptiques [sensorielles, ndlr]. On ne peut donc être affirmatif. Il manque une étude de grande ampleur sur le sujet", tranche Antoine Lagneau, de l'IUT de Bobigny.

Par ailleurs, l'hydroponie ouvre en grand la porte aux caprices des fraises en décembre – marché sur lequel s'est fait connaître la start-up Agricoool, qui produit à La Courneuve des fraises en container, éclairées par LED et vendues tout au long de l'année⁶. Et ce, en dépit donc des enjeux de saisonnalité :

"Faire des fraises en hiver, ce n'est pas forcément le modèle vers lequel on veut entraîner l'agriculture urbaine, note Anne-Cécile Daniel, de l'Afaup. Il y a des équilibres à trouver."

L'agriculture urbaine, ennemie de la préservation des sols agricoles ?

D'équilibre, il n'y en a déjà plus beaucoup autour des terres fertiles, sans cesse grignotées par le mitage urbain : depuis cinquante ans, les terres agricoles n'ont cessé de reculer au profit de l'urbanisation, qui avale la surface agricole d'un département tous les six ans selon la Fédération nationale des Safer (Sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural) qui évalue à 50 000 ha par an le rythme de l'artificialisation.

En apportant la preuve tangible que l'on peut produire sans terre, l'hydroponie ne contribue-t-elle pas, indirectement, à conforter ce mouvement d'ensemble ? Comme une ultime déclaration de guerre faite aux terres agricoles ?

"Il ne s'agirait pas que toutes les techniques hors-sols prennent le pas sur la volonté de préserver les sols agricoles", résume Antoine Lagneau.

Un enjeu partagé par la représentante de l'Afaup :

⁶ Bon nombre d'articles ont déjà présenté ces "aventuriers de l'agriculture urbaine", qui ont fait d'Agricoool l'une des "start-up" les plus en vue du secteur, considérée l'année dernière par le magazine *Forbes* comme l'une des 10 principales de la "AgTech" en France - de fait Agricoool a pu lever jusqu'à 8 millions d'euro à l'été 2017. Pour se faire une idée précise de leur activité, voir ce reportage.

"Le foncier est la grande question d'avenir, et il faudra prendre garde à ce que l'amélioration des rendements de l'hydroponie ne serve pas à favoriser l'urbanisation."

Pour autant selon elle, pas de quoi jeter les jeunes pousses avec l'eau du bain :

"L'hydroponie en tant que telle n'a pas vocation à coloniser les terres agricoles. Il ne s'agit pas d'en faire partout. L'idée est plutôt de se mettre dans les "interstices de la ville", déjà hors-sol quoiqu'il en soit, et au plus près du consommateur. La technique peut être très intéressante sur des friches polluées, par exemple. Il faut la considérer comme une technique complémentaire de l'agriculture en plein champ."

Dans une tribune **publiée par Le Monde en mai 2016**, la paysagiste Laure Planchais résumait ainsi le questionnement :

"Avons-nous envie de manger des tomates urbaines sous perfusion, même "bios", alors qu'il se trouve tant de friches agricoles aux portes de la ville et d'agriculteurs en difficulté ?"

Poussant plus loin la réflexion, elle dénonçait les faux-semblants de l'agriculture urbaine, selon elle "vocabulaire de "précieuse ridicule" empreint de rédemption sociale et écologique".

Les pièges d'une agriculture "augmentée"

A la "croisée des enjeux", comme la présentait le rapport de l'Ademe, l'agriculture urbaine est aussi aujourd'hui à la croisée des chemins. L'hydroponie, qui en est l'un des modes de développement les plus actifs, n'échappe pas à l'examen critique : la technique est-elle un pansement nécessaire ou au contraire, le symptôme des maux dont souffre l'agriculture moderne ?

"Il y a des contextes qui plaident en faveur de l'hydroponie, tels que les espaces très denses comme Paris", admet Antoine Lagneau. "Mais elle peut aussi participer à terme à une dérive de l'agriculture urbaine, comme l'agriculture de plein champ a basculé dans le productivisme, aux mains de l'agroalimentaire dans les années cinquante et soixante".

A la manière du mouvement trans-humaniste, l'hydroponie ouvre-t-elle ainsi la voie à une agriculture "augmentée" dans les prochaines années ?

Les débats qui l'animent remettent au goût du jour un vieil enseignement reçu des courants critiques de la technique, à la fin du 20ème siècle : la technologie n'est jamais neutre, et passé un certain seuil d'utilisation, elle peut se caractériser par des effets pervers – ce qu'Ivan Illich appelle "la contre-productivité".

A trop vanter sa productivité, l'hydroponie pourrait bien connaître un destin comparable.

Barnabé Binctin

Phtos : DR

□ Hydroponie ? Aéroponie ? Aquaponie ? Notre glossaire :

☞ **L'hydroponie** est une technique culturale sans substrat solide (sol) où les plantes sont nourries par une solution nutritive en circuit fermé. Pour ce faire, les racines sont donc installées sur des supports de culture inertes, que l'on irrigue de cette eau enrichie en éléments minéraux.

☞ **L'aéroponie** fonctionne également sans aucun sol pour les cultures. Mais à la différence de l'hydroponie, il n'y a pas non plus de substrat liquide (la solution nutritive). Les plantes sont ainsi nourries par un brouillard nutritif. La brumisation de l'eau et des nutriments se fait également en circuit fermé.

☞ **L'aquaponie** est une méthode de production qui combine la culture de plantes hors-sol avec un système d'aquaculture (élevage d'animaux aquatiques, souvent des poissons), toujours en circuit fermé. Des bactéries nitrifiantes sont ajoutées pour filtrer les déjections animales qui sont ensuite utilisées pour fertiliser les plantes).